

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-104845
(43)Date of publication of application : 15.04.1994

(51)Int.Cl. H04B 10/20
H04J 14/02
H04L 12/42

(21)Application number : 04-248195

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 17.09.1992

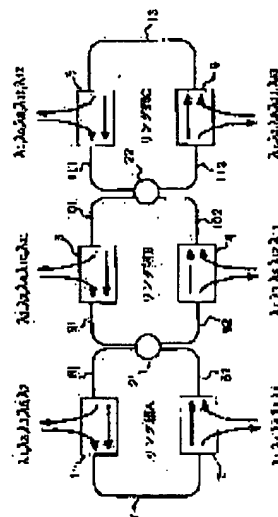
(72)Inventor : NAGATSU HISAHIDE
OKAMOTO SATOSHI
SATO KENICHI

(54) WAVELENGTH MULTIPLEXED OPTICAL COMMUNICATION NETWORK

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a network with the same total node number with a fewer wavelength number by linking ring networks having two nodes or over via a coupling means having wavelength distribution confluence performance so as to use the wavelength again.

CONSTITUTION: A wavelength λ_1 is allocated for the communication between nodes 1, 2 in a ring network A and the wavelength λ_1 is allocated again for the communication between nodes 3, 4 in a ring network B and between nodes 5, 6 in a ring network C respectively. Then number of total wavelength to be required is 13. The re-use of the wavelength λ_1 is attained by using wavelength distribution confluence coupling means 21, 22. The wavelength used only for the communication between nodes in a ring network is used in common for the wavelength used only for the communication between nodes in other ring network or the wavelength used only for the communication between nodes in plural ring networks is used for the wavelength used only for the communication between nodes in other plural ring networks and then the re-use of the wavelength is attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-104845

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	片内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 B 10/20				
H 0 4 J 14/02				
H 0 4 L 12/42				
		8220-5K	H 0 4 B 9/ 00	N
		8220-5K		E

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平4-248195	(71)出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号
(22)出願日	平成4年(1992)9月17日	(72)発明者	長津 尚英 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
		(72)発明者	岡本 聡 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
		(72)発明者	佐藤 健一 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
		(74)代理人	弁理士 古谷 史旺

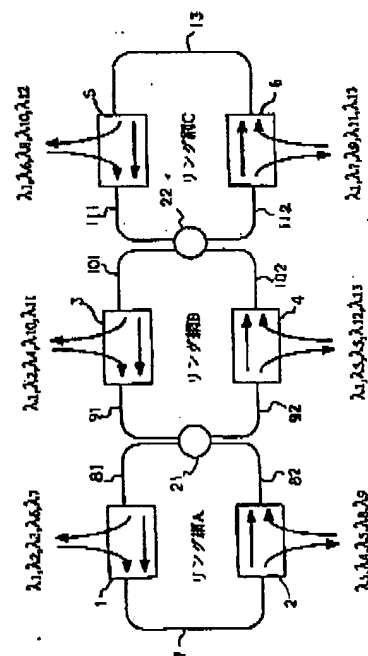
(54)【発明の名称】 波長多重光通信ネットワーク

(57)【要約】

【目的】 必要な波長数を従来の場合よりも削減できる波長多重光通信ネットワークを提供する。

【構成】 結合手段は、一方のリング網の多重光を一方のリング網およびそれ以前に位置するリング網の側（一方側）でのみ使用される波長の光と他方のリング網およびそれ以降に位置するリング網の側（他方側）で使用される波長の光とに分配し、他方のリング網の多重光を他方側でのみ使用される波長の光と一方側で使用される波長の光とに分配する。さらに、分配された光のうち一方側で使用される波長の光を合流して一方のリング網に送出し、他方側で使用される波長の光を合流して他方のリング網に送出する。

本発明の一実施形態による波長多重光通信ネットワークの概図



1~6:ノード 21, 22:結合手段

(2)

特開平6-104845

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノードを備え、

各ノードは特定のノードに送信するときにはあらかじめ定められた波長の光信号を送信し、ノード間は1または複数の光信号を多重化して伝送する光リンクで相互接続された波長多重光通信ネットワークにおいて、前記複数のノードは、それぞれが2個以上のノードをリング状に相互接続することになる複数のリング網のいずれかに割り当てられ、

前記各リング網のうちの隣接するリング網間に、各リング網の多重光のうち一のリング網内のノード宛の波長の光を一のリング網に送出し、それ以外の波長の光を他のリング網に送出する結合手段を設けたことを特徴とする波長多重光通信ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、異なる波長の光によって各ノード間の通信を行う波長分割光多重伝送方式を用いた波長多重光通信ネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】 波長分割光多重伝送方式を用いた光通信

ネットワークの構成として、複数のノードを光ファイバでリング状に接続したリング網がある。図3は、そのようなリング網の構成を示す図であり、文献("A Wavelength Routing Approach To Optical Communications Networks", G.R.Hill, Br Telecom Technol J, 第6巻第3号, 1988 7月, pp24-31)に記載されたリング網が簡略化して示されているものである。

【0003】 図において、1～6はそれぞれ互いに通信を行うノードであり、ノード1とノード2とは光ファイバ31で、ノード2とノード3とは光ファイバ32で、ノード3とノード4とは光ファイバ33で、ノード4とノード5とは光ファイバ34で、ノード5とノード6とは光ファイバ35で、ノード6とノード1とは光ファイバ36で接続されている。

【0004】 そして、光の波長情報をアドレスとする双方向の通信パスが、各ノード1～6を接続する光ファイバに多重化されている。すなわち、例えば、表1に示すように波長は割り当てられる。

【0005】

【表1】

ノード \ ノード	6	5	4	3	2
1	λ_5	λ_4	λ_3	λ_2	λ_1
2	λ_9	λ_8	λ_7	λ_6	
3	λ_{12}	λ_{11}	λ_{10}		
4	λ_{14}	λ_{13}			
5	λ_{15}				

【0006】 表1は各ノード間の通信にそれぞれ $\lambda_1 \sim \lambda_{15}$ が割り当てられることを示し、合計15波で各ノード間の双方向通信が可能になっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来のリング状の波長多重光通信ネットワークは以上のように構成されているので、ノード数Nに対して $N(N-1)/2$ 波長を割り当てる必要がある。従って、ノード数が増えてくると必要とされる波長数は数10波以上になるが、そのような場合には、光ファイバの低損失帯域内での高度な波長分割技術が要求される。従って、可能な限り必要波長数を低く抑える必要があるという課題がある。

【0008】 そこで、本発明は、ノード数に対する双方向通信に必要な波長数を従来の場合よりも削減できる波長多重光通信ネットワークを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る波長多重光

通信ネットワークは、複数のノードが2個以上のノードを有することになる複数のリング網のいずれかに割り当てられ、各リング網が光リンクによって各ノードをリング状に相互接続するとともに任意の波長の光を分配・合流可能な結合手段で隣接するリング網と結合される。その結合手段は、各リング網の多重光のうち一のリング網内のノード宛の波長の光を一のリング網に送出し、それ以外の波長の光を他のリング網に送出する。

【0010】

【作用】 本発明における各リング網は隣接するリング網と波長分配性および波長合流性をもった結合手段で結合されるため、あるリング網内のノード間の通信にのみ使用される波長を他のリング網内のノード間の通信にのみ使用される波長と共用したり、ある複数のリング網内のノード間の通信にのみ使用される波長を他の複数のリング網内のノード間の通信にのみ使用される波長と共用したりする波長の再利用が可能になる。

【0011】

(3)

特開平6-104845

3

4

【実施例】図1は本発明の一実施例による波長多重光通信ネットワークの構成を示す構成図である。本発明によると、ネットワークは、それぞれが2個以上の任意数のノードを有する複数のリング網が波長分配および波長合流の可能な結合手段を介して結合された構成となる。本実施例では、全ノード数が6で、それぞれ2個のノードを有する3個のノードグループ（リング網A、B、C）が結合されたネットワークが示される。

【0012】図1において、リング網Aとリング網Bとは結合手段21で結合され、リング網Bとリング網Cとは結合手段22で結合される。すなわち、リング網Aは、ノード1、2、それらの間に配される光ファイバ7、波長分配・合流性をもった結合手段21とノード1とを接続する光ファイバ81、およびノード2と結合手

段21とを接続する光ファイバ82で構成される。また、リング網Bは、ノード3、4、ノード3と結合手段21とを接続する光ファイバ91、結合手段21とノード4とを接続する光ファイバ92、結合手段22とノード3とを接続する光ファイバ101、およびノード4と結合手段22とを接続する光ファイバ102で構成される。そして、リング網Cは、ノード5、6、それらの間に配される光ファイバ13、ノード5と結合手段22とを接続する光ファイバ111、および結合手段22とノード6とを接続する光ファイバ112で構成される。

【0013】そのようなネットワークにおいて、波長は、例えば表2に示すように割り当てられる。

【0014】

【表2】

ノード \ ノード	6	5	4	3	2
1	λ_7	λ_6	λ_5	λ_2	λ_1
2	λ_9	λ_8	λ_5	λ_4	
3	λ_{11}	λ_{10}	λ_1		
4	λ_{13}	λ_{12}			
5	λ_1				

【0015】すなわち、リング網A内のノード1とノード2との間の通信には λ_1 が割り当てられ、さらに、リング網B内のノード3とノード4との間およびリング網C内のノード5とノード6との間には、それぞれ λ_1 が再割り当てされる。よって、必要とされる全波長数は13となる。

【0016】波長 λ_1 の再利用は、波長分配・合流性の結合手段21、22を用いることにより可能となる。図2は、そのような結合手段の構成を示すブロック図である。図2に示す結合手段が図1における結合手段21として設置された場合を考えると、リング網A内の多重光 $\lambda_1 \sim \lambda_9$ は、光ファイバ41を経て波長分配器14に入射する。

【0017】そして、波長分配器14で、リング網A内のノード間の通信にのみ必要な波長 λ_1 の光とリング網A-B間およびリング網A-C間の通信に必要な波長 $\lambda_2 \sim \lambda_9$ の光とに分けられ、波長 λ_1 の光はファイバ45に、波長 $\lambda_2 \sim \lambda_9$ の光はファイバ48に送られる。

【0018】一方、リング網B内の多重光 $\lambda_1 \sim \lambda_{13}$ は、ファイバ43を経て波長分配器15に入力する。リング網A-B間およびリング網A-C間の通信に必要な波長 $\lambda_2 \sim \lambda_9$ の光とリング網B内のノード間の通信にのみ必要な波長 λ_1 の光およびリング網B-C間の通信に必要な波長 $\lambda_{10} \sim \lambda_{13}$ の光とに分けられる。そして、リング網A-B間およびリング網A-C間の通信に

必要な光はファイバ46に、リング網B内の通信にのみ必要なおよびリング網B-C間の通信に必要な光はファイバ47に送られる。

【0019】波長合流器16は、ファイバ45からの波長 λ_1 の光とファイバ46からの波長 $\lambda_2 \sim \lambda_9$ の光とを合流してファイバ42に送出することにより、多重光 $\lambda_1 \sim \lambda_9$ をリング網Aに送る。また、波長合流器17は、ファイバ48からの波長 $\lambda_2 \sim \lambda_9$ の光とファイバ47からの波長 λ_1 、 $\lambda_{10} \sim \lambda_{13}$ の光とを合流してファイバ44に送出することにより、多重光 $\lambda_1 \sim \lambda_{13}$ をリング網Bに送る。これにより、リング網Aとリング網Bとの結合が波長 λ_1 の再利用を図りながら行える。

【0020】リング網Bとリング網Cとの結合も図2に示す結合手段により行うことができる。図2に示す結合手段が図1における結合手段22として設置された場合を考えると、リング網B内の多重光 $\lambda_1 \sim \lambda_{13}$ は、光ファイバ41を経て波長分配器14に入射する。

【0021】そして、波長分配器14で、リング網B内のノード間の通信にのみ必要な波長 λ_1 の光およびリング網A-B間の通信に必要な波長 $\lambda_2 \sim \lambda_9$ の光とリング網A-C間およびリング網B-C間の通信に必要な波長 $\lambda_{10} \sim \lambda_{13}$ の光とに分けられ、波長 $\lambda_1 \sim \lambda_3$ の光はファイバ45に、波長 $\lambda_4 \sim \lambda_{13}$ の光はファイバ48に送られる。

【0022】一方、リング網C内の多重光 λ_1 、 $\lambda_4 \sim$

50

(4)

特開平6-104845

5

6

λ_{13} は、ファイバ43を経て波長分配器15に入力する。そこで、リング網A-C間およびリング網B-C間の通信に必要な波長 $\lambda_6 \sim \lambda_{13}$ の光とリング網C内のノード間の通信にのみ必要な波長 λ_1 の光とに分けられる。そして、リング網A-C間およびリング網B-C間の通信に必要な光はファイバ46に、リング網C内の通信にのみ必要な光はファイバ47に送られる。

【0023】波長合流器16は、ファイバ45からの波長 $\lambda_1 \sim \lambda_5$ の光とファイバ46からの波長 $\lambda_6 \sim \lambda_{13}$ の光とを合流してファイバ19に送出することにより、多重光 $\lambda_1 \sim \lambda_{13}$ をリング網Bに送る。また、波長合流器17は、ファイバ48からの波長 $\lambda_6 \sim \lambda_{13}$ の光とファイバ47からの波長 λ_1 の光とを合流してファイバ44に送出することにより、多重光 $\lambda_1, \lambda_6 \sim \lambda_{13}$ をリング網Cに送る。これにより、リング網Bとリング網Cとの結合も波長 λ_1 の再利用を図りながら行える。

【0024】なお、本実施例におけるノード数は6であるが、総ノード数が4以上であれば2個以上のノードを有する複数のノードグループが任意構成でき、図2に示す結合手段を用いることにより波長の再利用が必ず実施できる。すなわち、従来のネットワークに比べて必ず必

要波長数を減らすことができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る光通信ネットワークは、波長分配・合流性をもった結合手段を介して2個以上のノードを有するリング網が結合される構成としたので、波長の再利用が可能になり、従来の波長多重光通信ネットワークに比べて、同じ総ノード数を有するネットワークをより少ない波長数で実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による波長多重光通信ネットワークの構成を示す構成図である。

【図2】波長分配・合流性の結合手段の構成を示すブロック図である。

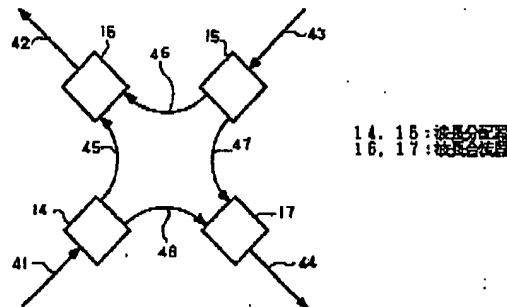
【図3】従来の波長多重光通信ネットワークの構成を示す構成図である。

【符号の説明】

1～6 ノード
14, 15 波長分配器
16, 17 波長合流器
21, 22 結合手段

【図2】

波長分配・合流性の結合手段の構成

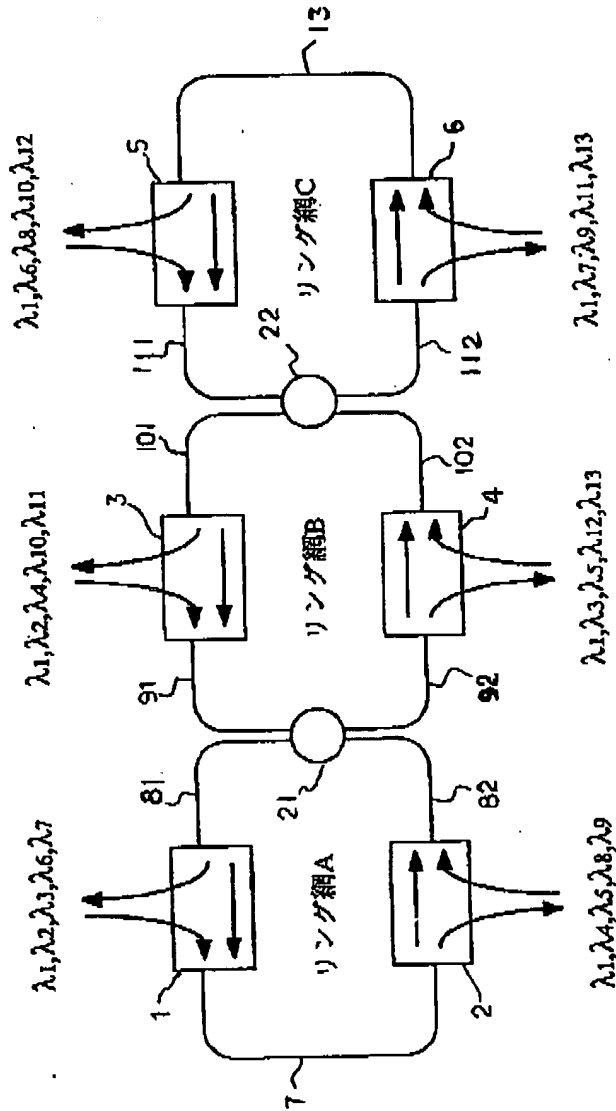


(5)

特開平6-104845

【図1】

本発明の一実施例による波長多重光通信ネットワークの構成



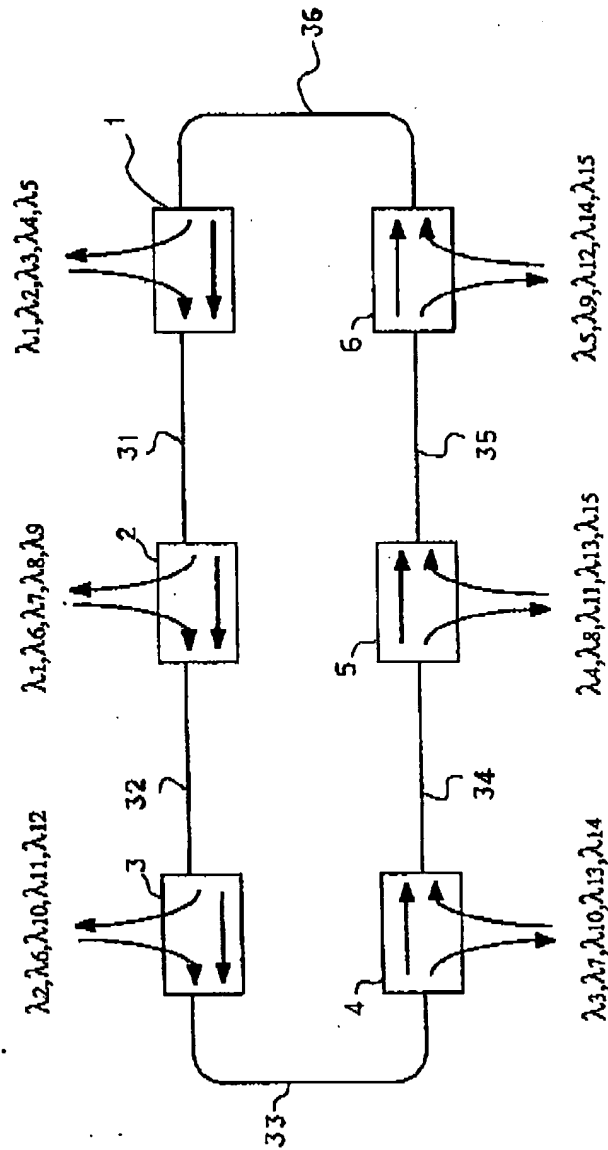
1~6: ノード 21, 22: 結合手段

(6)

特開平6-104845

【図3】

従来の波長多重通信ネットワークの構成



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号
9299-5K

F I

H 0 4 L 11/00

技術表示箇所

3 3 0